Mededeelingen van het Deli Proefstation
Tweede Serie No. XXVII, 1923.

RUPSENBESTRIJDING BIJ DELI-TABAK I

DOOR

Dr. L. FULMEK.

INHOUD.

INLEIDING .... Blz. 1

HOOFDSTUK I

Nieuwe ervaringen bij de zaadbeddenbespuiting .... „ 2

HOOFDSTUK II

Proeven met vangbedden .... „ 8

HOOFDSTUK III

Indompelen der bibit bij het uitplanten .... „ 12

INLEIDING.

De vermindering van het stukbladpercentage is bij Deli-tabak ten eenenmale een vraagstuk van belang voor den Deli-planter geworden. Daar de rupsenvraat, afgezien van toevallige windschade in het veld, een percentage van ± 30% aan stukblad veroorzaakt, wordt begrijpelijkerwijs aan het zoeken naar nieuwe wegen voor de bestrijding ervan, zoowel als aan alle pogingen, welke eene verbetering van de bestaande bestrijdings-methoden beoogen, de grootste aandacht besteed.

Gelukkigerwijs is door de invoering der arseenpreparaten (Schweinfurtergroen en loodarsenaat b.v.) sinds geruimen tijd bereids een goede weg tot een gedeeltelijke bestrijding van de rupsen ingeslagen. Tegelijkertijd staat daar tegenover dat, met het oog op de methodiek, nog velerlei verbeteringen, vereenvoudigingen ten doel hebbende, moeten nagestreefd worden. Uit een economisch gezichtspunt is het in de tegenwoordige omstandigheden ook van belang, dat bij de als werkzaam erkende bestrijdingsmiddelen een resultaat met zoo gering mogelijke kosten (materiaal- en arbeidskosten) bereikt wordt.

Deze mededeeling betreft eenige methoden van rupsenbestrijding, die vóór den eigenlijken veldtijd bij de tabak aangewend worden: bij de zaadbedden-bespuiting wordt bij nauwkeurigen arbeid door materiaalbesparing een beduidend voordeel boven de tot nu toe gebruikelijke methode behaald; betreffende de vangbedden werd geprobeerd, om door cijfers de practische waarde ervan voor de tabaksaanplanting in het veld na te gaan; de ten laatste aangevoerde behandeling der plantbare bibit zal door haar eenvoud allicht haar weg in de praktijk kunnen vinden.

HOOFDSTUK I.

Nieuwe ervaringen bij de zaadbeddenbespuiting.

De in den laatsten tijd gebruikelijke methode der zaadbeddenbespuiting met loodarsenaat-zeep-emulsie tegen rupsenvraat heeft tegenover de oude klamboebedekking ongetwijfeld het voordeel van grootere betrouwbaarheid. Daar echter die bespuitingsmethode nog niet zoovele jaren bekend en bovendien nog niet algemeen in zwang is, zijn een aantal proeven genomen, om den tot nu toe gevolgden regel voor de bespuiting tot haar eenvoudigsten en betrouwbaarsten vorm terug te brengen. Aanleiding tot de hier besproken onderzoekingen gaven klachten uit de praktijk over bibitverbrandingen bij het bespuiten.

Daar het percentage loodarsenaat (2%) in het tot nu toe gebruikte voorschrift naar verhouding hoog leek, werd dit aanmerkelijk veranderd en tezamen met andere invloeden, waarbij vooral de ouderdom van de bibit op de zaadbedden in aanmerking werd genomen, in haar uitwerking zoowel op de tabaksplant als op den rupsenvraat, nagegaan.

De bespuitingen werden op zaadbedden, welke voor een deel den eersten tijd onder klamboebedekking, voor een deel alleen onder atap-

daken gehouden waren, van Juli tot October in het open veld met de kleine Zwitsersche „Ideal"-spuit uitgevoerd. Dit is een spuit, die bij herhaald schudden een absoluut gelijkmatige loodarsenaat-zeep-emulsie uitspuit. Ieder bed werd alle 4 dagen, in het geheel 10 maal, bespoten, waarbij in doorsnee ongeveer ½ l. vloeistof uit de spuit per zaadbed (8 × 3 voet) verbruikt werd; bij eenige vergelijkende proeven is de bibitouderdom voor het tijdstip der eerste bespuiting verschillend gekozen.

De gevonden vergelijkingsgetallen hebben opmerkenswaardige verschillen aangetoond en aanleiding tot het maken van het nieuwe, aan het slot aangehaalde voorschrift, gegeven, hetwelk naar den tegenwoordigen stand onzer ervaringen, met de aan de bibitbespuiting gestelde eischen, uit een oogpunt van effectiviteit en economie, het beste overeenkomt.

De verkregen bevindingen zijn de volgende.

Het gebruikte loodarsenaat (met ± 28-31% totaal arseenzuur, 0.009-0.019% in water oplosbaar arsenigzuur en 0-0.018% vrij arseenzuur) had in het algemeen, zelfs bij deze laagste percentages, welke tegen rupsenvraat nog net een bevredigende werking gaven, na een tijdsverloop van ongeveer 7-10 dagen geringe bladverbrandingen ten gevolge, welke practisch echter absoluut van geen belang waren.

De schade trad voor alles bij de onderste, toch reeds den ondergang nabij zijnde bladen voor den dag; meer zelden en dit vooral bij de hoogere percentages, ook de bovenste bladeren. Op elkander liggende bladdeelen of op den grond liggende bladeren, die de bespuitingsvloeistof in grootere hoeveelheid en ook langeren tijd op zich houden, verder bladbeschadigingen van allerlei soort, zooals aangevreten randen b.v. waar het gift gemakkelijk in het bladweefsel kan doordringen, zijn de bizondere plaatsen der verbrandingen. De schade wordt vanzelfsprekend grooter bij een hooger percentage aan loodarsenaat (zie onderstaande tabel).

% loodarsenaat	½ %	1 %	2½ %	2 %
verbrandingscijfers per bed	40 %	55 %	63 %	67-80%

Een practisch van belang zijnde beschadiging, of een afsterven der bibit tengevolge van loodarsenaat-bespuiting, was bij de beproefde percentages ½, 1, 1½ en 2% loodarsenaat niet waar te nemen, maar toch is met 2% het bij tabak toelaatbare maximum reeds bereikt.

Afgaande op de tot nu toe opgedane ervaringen, kan gezegd worden, dat de verbrandingsverschijnselen ten gevolge van loodarse-

naat in onmiddellijk verband staan met de *vochtigheid van de lucht* en de *hooge temperaturen* in Deli.

Na enkele dagen gestaan te hebben namen de loodarsenaatmengsels in het laboratorium een zwak zuur karakter (reactie op lakmoes) aan. Daar de verbrandingen met scheikundige ontledingen respectievelijk met het zure karakter van het arseenmiddel in verband staan, zoo zou het ook niet tegen te spreken zijn dat grootere hoeveelheden in het reservoir van de spuit achterblijvend loodarsenaat, waar zulks eerst na dagen lang verblijf bij een volgende bespuiting op de planten komt, opvallende verbrandingen veroorzaken kan.

In verband hiermede moet nog eens extra op de groote beteekenis van een goed functioneerende roerinrichting in de bibitspuiten voor loodarsenaatbespuiting gewezen worden. Zoolang als bij loodarsenaatbespuiting geen betere toevoeging dan zeep en water gebruikt wordt, is een goed werkende roerinrichting absoluut noodig. Daar het mengsel van loodarsenaat en zeep als tamelijk vlokkig neerslag in verhouding vlug naar den bodem van het reservoir zinkt, bevat, al naar de ligging der afvoer-opening in het reservoir van de bibitspuit, de eerste of de laatste liter van de uitgespoten vloeistof een veel te groote hoeveelheid (%) loodarsenaat. Dit procent-gehalte aan loodarsenaat kan in de op elkaar volgende uitgespoten liters zelfs bij spuiten met een voldoende roerinrichting meer dan 1% verschillen.

Door de toevoeging van 0.3% zeep wordt een volkomen gelijkmatige bevochtiging van de bladeren met de bespuitingsvloeistof en in verband daarmede een veel fijnere en meer gelijkmatige verdeeling van het loodarsenaat op de bladeren verkregen, zoodat de bespoten bladeren geheel wit lijken (niet zooals met bespuiting van loodarsenaat zonder zeep, waar men talrijke afzonderlijke groote witte vlekken ziet).

Het kleefvermogen van het bespuitings-laagje is bij gebruik van zachte zeep kleiner dan bij gebruik van harde zeep en bij het gebruik van de in Deli gefabriceerde gele palmoliezeep nog iets geringer. Het verdient aanbeveling op deze plaats erop te wijzen, dat loodarsenaat alleen, zonder zeep-toevoeging, uitstekend kleefvermogen bezit, tenminste voor de tabaksplantjes op de bibitbedden, waar de vlugge ontluiking van de later bijgekomen onvergiftigde bladeren dikwijls herhaalde bespuitingen (alle 3-4 dagen) eerder noodig maken, dan zulks door de afspoeling door het gietwater het geval is.

Zeepsoorten, waarin veel vrij alcali voorkomt, bevorderen de verbrandingen door het loodarsenaat en zijn alleen reeds zonder loodarsenaat in een 2- of meerprocentige oplossing, van ongunstigen

invloed op den groei der bibit. Daartegenover werd bij zeepen, waartegen geen bedenkingen bestonden — dus zonder vrij alcali — zooals bijv. bij de aangewende gele palmoliezeep in verbinding met het absoluut gelijkmatig verdeelde loodarsenaat-laagje, op de bespoten bladeren een aanmerkelijk mindere beschadiging van de bibit geconstateerd, dan bij hetzelfde loodarsenaat zonder zeep. (Hierbij moet andermaal opgemerkt worden, dat het bespuiten bij de proeven met absoluut gelijkmatig verdeelde percentages loodarsenaat gebeurde. Bij een andere gelegenheid zal nog verder uiteengezet worden, dat bij gebruik van de gewone bespuitings-apparaten, de loodarsenaat-zeep-combinatie, wat de zoolang mogelijk gelijkmatig te houden verdeeling in het reservoir betreft, het gewenschte ideaal nog niet is bereikt).

Verbrandingscijfers per bed na bespuiting met:

% loodarsenaat	½ %	1 %	2 %
alleen	40 %	55 %	67 %
met 0.3 % zeep	10 %	23 %	33 %

Op deze zachtere werking van de bijvoeging van zeep van onberispelijke kwaliteit (zonder vrij alcali) kan in dit geval niet sterk genoeg den nadruk gelegd worden. Daar de zeep in verbinding met het loodarsenaat een fijne, doch ook een meer vlokkige verdeeling geeft, is het aanbevelenswaardig eerst het loodarsenaat met een weinig water tot een gelijkmatige fijne brij te roeren, dan in de totaal benoodigde hoeveelheid water te verdeelen en ten slotte de reeds van te voren eveneens in water opgeloste zeep onder krachtig roeren erbij te voegen. *)

De meest ideale combinatie met de geringste verbrandingscijfers is de verbinding van loodarsenaat met bouillie bordelaise gebleken, welke naast een volkomen werking tegen rupsenvraat tevens de Phytophthora (de bibitziekte) bestrijdt (verg. onderstaande tabel).

---

*) In de praktijk wordt ook het bekende petroleum-zeepemulsie–apparaat tot het vermengen van loodarsenaat en zeep, gebruikt; door de sterke schuimvorming wordt hierbij een grootere hoeveelheid loodarsenaat aan de oppervlakte der vloeistof vastgehouden en zijn dus de verhoudingen wat de verdeeling in de spuit aangaat ten deele omgekeerd. Practisch, bij vergelijkende spuitproeven, kon geen opvallend onderscheid ten opzichte van de verbrandingscijfers vastgesteld worden.

Verbrandingscijfers per bed na bespuiting met:

% loodarsenaat	1 %	$1\frac{1}{2}$%	2%
alleen	55 %	63%	67-80%
met bouillie bordelaise	9 %	7%	13%

Betreffende den ouderdom van de bibit op het tijdstip van de eerste bespuiting met loodarsenaat, worde nog opgemerkt, dat 10-15 dagen oude bibit, in de grootte van ± een dubbeltje, reeds zonder werkelijke nadeelen behandeld kan worden.

Bij een juiste toediening van vloeibare meststoffen aan de zaadbedden, welke met loodarsenaat worden behandeld, was een verhooging van verbrandingsschade niet te ontdekken. Het bespuitingslaagje op de bladeren moet volkomen opgedroogd zijn en de meststofoplossing door later begieten met water grondig van de bladeren afgespoeld worden. Waar echter de meststofoplossing langeren tijd op de groene bladeren vertoeft, komen, zooals bekend, ook zonder aanwezigheid van loodarsenaat belangrijke bladverbrandingen voor.

De beschermende werking tegen rupsenvraat was reeds bij ½% loodarsenaat bijna volkomen, in vergelijking met onbehandelde contrôle-perceelen; bij 1% was het volle resultaat reeds bereikt, hetwelk door een hooger percentage van het loodarsenaat-mengsel, practisch niet meer te verbeteren was. Vraatproeven met rupsen in eenzame opsluiting op de met loodarsenaat van verschillend percentage bespoten bladeren, maakten het mogelijk de doodelijke werking van de verschillende mengsels loodarsenaat nauwkeuriger vast te stellen en gaven zoodoende een steun bij de beoordeeling betreffende de practische gevolgen op de zaadbedden zelf.

Om de bladeren vrij van gaten, tengevolge van vraat, te houden, is bij aanwezigheid van talrijke rupsen een betrouwbare doodelijke werking, ook een snelle giftwerking noodig, d.w.z. de rupsen moeten door het gegeten vergift gedood worden nog vóór zij de gelegenheid hebben grootere of talrijke vraatgaten in de bladeren te veroorzaken. Met ½% loodarsenaat wordt in den beginne een te geringe hoeveelheid gift op de bladeren gebracht, zoodat de dooding der rupsen eerst na eenigen vraat en na ettelijke dagen intreedt; met 1%, 1½% of 2% loodarsenaat is reeds bij het begin een zoo rijkelijke hoeveelheid gift op de bladeren aanwezig, dat er slechts geringe vraatsporen kunnen voorkomen en de rupsen overeenkomstig het voorhanden zijnde giftmengsel vlug genoeg en zeker sterven (vgl. de tabel).

Snelheid der doodelijke werking der verschillende percentages:

% loodarsenaat	½ %	1 %	1½ %	2 %
rupsen gedood in dagen	2—5	2—3	2	1—2

Toevalligerwijs was ook een zekere beschermende werking van de loodarsenaat-bespuiting tegen de dikbuikziekte (proet besar of toatoh) door *Gnorimoschema heliopa* onmiskenbaar; de vermindering kan op ruim 50% geschat worden. Dit gevolg is daarom opmerkelijk, daar het hier gaat om een rups, die slechts korten tijd na het uitkomen uit het ei vrij op de planten-oppervlakte rondkruipt, den langsten tijd echter alleen binnen in de plant, buiten contact van het alleen op de planten-oppervlakte liggende gift, vreet.

Tegen de „inspinrups" van *Botys* daarentegen, is met de loodarsenaatbespuiting slechts een onvolkomen resultaat te bereiken, daar deze rupsensoort met hare spindraden de bladoppervlakte van een onbespoten plaats tezamen rolt, binnen het gesponnen — alzoo slechts aan een zijde, welke dikwijls de niet vergiftigde onderzijde van het blad is — het vleesch van het blad wegvreet en de vergiftigde bovenzijde van het blad als een glazig venster onbeschadigd laat.

De bovenomschreven proeven hebben bewezen, dat

a) bij de in Deli verkrijgbare soorten loodarsenaat de tot nu toe gebruikelijke 2% verminderd moet worden tot 1% om eventueele bladverbrandingen zoo veel mogelijk te voorkomen en dat
b) ondanks de belangrijke besparing aan loodarsenaat (50%) dezelfde rupsen-bestrijding op de zaadbedden te bereiken is.

De bovengenoemde uiteenzettingen samenvattend wordt het volgende nieuwe voorschrift voor zaadbeddenbespuiting aanbevolen:

1% loodarsenaat met 0.3% zeep

dat is per bibitspuit van 15 liter inhoud:

15 × 10 = 150 gr. loodarsenaat en
15 × 3 = 45 gr. zeep

of per spuit van 18 liter inhoud:

18 × 10 = 180 gr. loodarsenaat en
18 × 3 = 54 gr. zeep.

Men spuite alle 3—4 dagen, resp. direct, wanneer door hevige regen of veelvuldig gietwater het witte bespuitingslaagje sterk afgespoeld is.

Men zorge voor een nevelachtig fijne verstuiving en vermijde een te sterken druk van den straal. Men bespuite de bibit op een afstand van ± ½ M. Verder bespuite men alleen volkomen droge bibit en niet te vroeg in den morgen, resp. op een tijdstip dat de erop bespoten vloeistof vlug opdrogen kan. Men spuite ook niet onmiddellijk na een regenbui.

Ten slotte vermijde men ook overvloedig spuiten, waarbij, ten gevolge van het afdruipen der vloeistof, veel materiaal verknoeid wordt en aan de bladeren zelf licht verbrandingsverschijnselen optreden.

HOOFDSTUK II.

Proeven met vangbedden.

De nu volgende mededeeling is slechts op waarnemingen gedurende één enkel tabaksseizoen gebaseerd; de conclusies eruit getrokken kunnen slechts voorloopige waarde hebben, omdat het bij de vangbedden een cultuur-methode betreft, waarbij de invloed van alle bijkomende factoren eerst uit den doorsnee-uitkomst van meerjarige waarnemingen betrouwbaar beoordeeld kan worden.

De verkregen gegevens zijn echter van dien aard, dat zij reeds thans wel een eenigszins uitvoerige vermelding verdienen.

Het doel van de vangbedden bestaat daarin, de tabaksvlinders voor het leggen der eieren naar de vangbedden te lokken om hierna de op deze manier geconcentreerde rupsen op het juiste tijdstip, dat is, nog vóór hunne ontwikkeling tot vlinder, gezamenlijk te vernietigen.

Het aanleggen en vernietigen van vangbedden wordt desnoods zoo lang herhaald, tot de eigenlijke tabaksaanplant over het gevaar van de rupsen-plaag heen is. Men meent op deze manier langzamerhand, zoo mogelijk reeds voor het uitplanten van de tabak in het veld, de tabaksrupsen van hun overige voedsterplanten uit het veld weg te kunnen lokken, om zoodoende bij een goed doorgezet vangbeddensysteem, het rupsengevaar van de veldtabak te beperken.

De aanblik van de vervreten planten op de vangbedden en het aantal daarop verzamelde rupsen wekt inderdaad een gevoel van bevrediging en het idee van een betrouwbaar systeem. Naar mijne mee-

ning is echter tot nu toe deze hoofdvraag niet voldoende duidelijk beantwoord:

„Is er inderdaad een invloed van de vangbedden op den rupsenvraat in den tabakaanplant merkbaar?"

Om tot de oplossing van deze vraag te komen werden de op verschillende manieren aangelegde vangbedden zóó ingericht, dat steeds in aansluiting aan den te beschermen tabaksaanplant ook een even lang stuk zonder vangbedbescherming ten controle aanwezig was. De vangbedden werden deels reeds een maand voor den normalen zaaitijd in bedrijf genomen en deels tot een maand na de uitplanting in het veld „fängisch" gehouden. Voorbereiding, aanleg, en instandhouding der vangbedden vorderen de gewone zorg, daar de planten slechts bij een weligen stand op de vangbedden de schadelijke dieren daadwerkelijk in noemenswaardig aantal kunnen aantrekken. De beste vanguitkomsten werden daar behaald, waar de vangplanten onder klamboebedekking direct uit de zaden opgekweekt waren en na ± 15 — 20 dagen, op het juiste tijdstip der ontwikkeling, na wegname van de klamboebedekking, om zoo te zeggen plotseling, aan den rupsenaanval blootgesteld werden. Daarentegen konden nòch bij het weder beplanten der vangbedden met ca. 20 dagen oude bibit, nòch met vangplanten, die een keer vergiftigd waren geweest, doch later met water waren afgespoeld, dezelfde groote vanguitkomsten bereikt worden.

De vermindering van het rupsen-aantal, bij de elkander opvolgende vernietigingen op hetzelfde vangbed, werd in enkele gevallen hoofdzakelijk door het gedrag van de rupsen van *Plusia* en *Botys* veroorzaakt; zij had als werkzaam resultaat der vangbedmethode beschouwd kunnen worden, wanneer niet de beneden aangehaalde ondervinding in den veldaanplant daarmede in tegenspraak was. Vermoedelijk staat deze rupsen-vermindering in verband met den sterkeren zonneschijn en verwarming der bij het naplanten of tengevolge van den steeds in omvang toenemenden vraat, onbedekt liggende grond rondom de vangplanten.

Het is overigens een feit, dat op reeds eenmaal aangevreten zaadbedden het rupsenaantal, ondanks ononderbroken voortgezette verdere ontwikkeling van de verschillende generaties, slechts tot een zekeren graad in grootte toeneemt en dan langzamerhand teruggaat. De rupsen gaan vervolgens op versche, nog niet aangevreten bedden, over.

Er werden in doorsnee per vangbed 500 rupsen bij elke vernietiging „gevangen" (minimum 36, maximum 2588 stuks) wat in verhouding tot het planten-aantal per vangbed 2% — 67.5% aangevre-

ten planten beteekent. Waar de vangbedden 3 maal werden vernieuwd, werden aldus 4 series na elkaar waargenomen; de b.v. op Bindjey Estate gevonden cijfers (% rupsen in verhouding tot het plantenaantal) waren:

serie I	serie II	serie III	serie IV	
64.7%	67.5%	12.4%	21.6%	of

direct in aantal rupsen uitgedrukt:

serie I	serie II	serie III	serie IV
2588	2359	155	173

rupsen per vangbed.

Op de kleine, uit het zaad opgekomen planten, waren in 't begin de rupsen van *Plusia* en *Botys* verreweg in de meerderheid; bij de toenemende grootte der planten op de zaadbedden en later in dit jaar, speciaal gedurende den planttijd, werd echter de indruk verkregen, dat eerst de rupsen van *Prodenia,* later die van *Heliothis* het meerendeel van het totaal aantal uitmaken; aan uitgeplantte veldtabak schijnt ten slotte *Botys* met een minimum (beneden 1%) en *Plusia* met rond 10% in het totaal rupsen-aantal achteruit gegaan te zijn, terwijl gedurende den eersten veldtijd *Heliothis* afwisselend met *Prodenia* overwegend was (vgl. ondervolgende overzichten).

% der verschillende rupsensoorten op de vangbedden op verschillende tijden:

Datum	26 Januari	begin Februari	midden Maart
Plusia	39 %	45 %	43 %
Botys	58 „	27 „	6 „
Prodenia	3 „	21 „	24 „
Heliothis	—	7 „	27 „

% der verschillende rupsensoorten in den veldaanplant in de eerste helft van April 1922:

Onderneming	Tjinta Radja	Bindjey Est.	Medan Est.	op andere plaatsen
Datum	5 April	12 April	14 April	
Plusia	9.3 %	6.2 %	8.7 %	12.0 %
Botys	0.3 „	0.1 „	5.3 „	0.9 „
Prodenia	12.6 „	47.7 „	16.1 „	45.0 „
Heliothis	77.8 „	46.0 „	69.9 „	42.0 „

Wat nu het rupsen-aantal op een zeker aantal tabaksplanten in den aanplant zelf aangaat en wel op even groote oppervlakten (op beide waarvan hetzelfde aantal tabaksplanten) met en zonder bescherming door vangbedden onder zoo mogelijk dezelfde voorwaarden, werden de volgende percentages gevonden:

Ondernemingsaanplant	op Bindjey Est.		op Tjinta Radja		op Medan Est.
met bescherming door vangbedden	55 %	51 %	56 %	27 %	3 %
zonder bescherming door vangbedden	45 %	49 %	44 %	14 %	9 %

In het bovenstaande overzicht staat slechts één positief gevolg (Medan Est.) tegenover twee negatieve (Bindjey Est. en Tjinta Radja). Door de geringe mate van aantasting — uitgedrukt in de opvallend lage percentcijfers (3—9) — verliest, naar mijne meening, het eenige positieve geval aan bewijskracht. Betreffende de ongunstige gevallen zijn de negatieve resultaten van belang, daar deze getallen geen afname, eerder een toename der rupsen-hoeveelheid in de door vangbedden beschermden aanplant doen vermoeden.

Afgaande op de hierboven beschreven onderzoekingen moet de vangbedden-methode beschouwd worden als een maatregel, die zoowel gunstig als schadelijk kan werken, daar zij in geval van onnauwkeurigheid in de verdelgingstermijnen zelfs ernstige nadeelen voor den aanplant kan brengen, aangezien in zoo'n geval de verwaarloosde vangbedden, in de onmiddellijke nabijheid van de veldtabak, ware broedplaatsen voor de tabaksvlinders vormen.

De grootte van het gevaar is daarnaar te berekenen, dat een vlinderwijfje van *Prodenia* 2000 tot 3000 en *Plusia* ± 1000 eieren kan leggen, waartegenover zelfs ons grootste, op de vangbedden vastgestelde rupsenaantal, nog onbeduidend lijkt. Op het voorkomen en de vraat van *Prodenia*, *Heliothis* en *Plusia* op verschillende onkruiden in de omgeving der vangbedden is herhaaldelijk gewezen. Daarom kan men de vangbedden geen absolute beschermende werking, doch in het gunstigste geval slechts een werking toeschrijven, welke in tijdelijke rupsenafhouding uit den aanplant bestaat.

Ten slotte geeft de omstandigheid, dat van tijdelijk gescheiden generaties van tabaksrupsen op zaadbedden weinig te bemerken is,

een onzekerheid in de termijnbepaling bij de vangbedden-vernietiging. Last not least, zal de waarde van de vangbedden nog daarnaar af te meten zijn, dat, zooals een blik op de getallen der „% rupsensoorten op de vangbedden op verschillende tijden" doet zien, de vangbedden in hoofdzaak *Plusia*-rupsen aantrekken, dus juist die rupsensoort, welke in den eersten veldtijd in den regel niet in aanmerking komt, daar hier juist *Heliothis* op den voorgrond was getreden.

HOOFDSTUK III.

Indompelen der bibit bij het uitplanten.

Om de versch uitgeplantte bibit in het veld den eersten tijd tegen rupsenvraat te beschermen, is tot nu toe voorgesteld, de bibit voor het trekken, dus nog op de bedden, daags tevoren met de bekende loodarsenaat-zeep-emulsie geheel „wit" te bespuiten. Door een dergelijke bespuiting, vlak voor het uitplanten, is een volkomen beschutting tegen vraat toch niet te bereiken, daar bij den dichten stand van de bibit op de bedden slechts de bovenzijde der bladeren met het arseenpreparaat bedekt kan worden.

Het is nu juist van zeer groot belang een giftlaag ook aan de onderzijde der bladeren te verkrijgen daar de eieren van bijna alle tabaksvlinders (*Plusia, Botys, Heliothis, Prodenia* en gedeeltelijk ook van de dikbuikmot) zich bij voorkeur op de onderzijde der bladeren bevinden. De pas uitgekomen rupsen vreten eerst schavend en er, als het ware, een geraamte van makend, het dikke groene bladvleesch slechts aan de onderzijde weg; de glazig schijnende bladboven-vlakte wordt vooreerst niet doorbroken, waardoor het op de bovenzijde der bladeren liggende gift in vele gevallen in het geheel niet door de rupsen wordt opgenomen. Deze omstandigheid verklaart b.v. ook de geringe werking van loodarsenaat-bespuiting tegen de „inspinrupsen" van *Botys*. Deze rupsen trekken met hun spindraden de bladoppervlakte op een onbespoten plaats samen, vreten binnen in het gesponnene, de vergiftigde opperhuid van het blad aan den tegenovergestelden kant onbeschadigd latend. Daar de rupsen bovendien de begrijpelijke eigenaardigheid hebben, aan onvergiftigde bladen boven vergiftigde de voorkeur te geven — van tijd tot tijd kunnen zij zelfs den vraat onderbreken — zoo schijnt het buitengesloten de bibit rupsenvrij of „steriel" in het veld over te brengen zelfs niet bij de meest volkomene „wit bespuiting", waar alleen aan de bovenzijde bespoten wordt.

Van deze feiten uitgaande werd geprobeerd, de plantbare bibit, direct na het trekken uit de bedden en onmiddellijk voor het uitplanten in het veld, met uitzondering der wortels, in de voor het bespuiten gebruikelijke loodarsenaat-zeep-emulsie onder te dompelen. Op deze manier kon het rupsenaantal in vergelijking met de onbehandelde controle-perceelen, resp. in vergelijking met de op de gewone wijze met loodarsenaat bespoten planten met 50—70—80% verminderd worden, zoodat het onderdompelen met recht als een verbeterde bescherming tegen vraat aan pas uitgeplantte tabak kan genoemd worden. Bij de op deze wijze ondergedompelde planten werd in de eerste dagen van den veldtijd ook het ontbreken van de talrijke kleine vraat-gaatjes in de bladeren vastgesteld, welke, behalve door rupsen, in dezen tijd door krekels, kleine sprinkhanen, enz. veroorzaakt zouden kunnen zijn. In Amerika wordt overigens den laatsten tijd deze „dipping"-methode ook tegen de tabaksaardvloo *(Epitrix parvula)* met goed gevolg toegepast.

Het groote voordeel van het onderdompelen bestaat hierin, dat het noodige gelijkmatige en alzijdige giftlaagje op het juiste oogenblik op de planten komt. De gang van zaken bij het onderdompelen is zeer eenvoudig en zou bij het uitplanten door iedere onderneming eens geprobeerd kunnen worden.

In een van boven geheel open petroleumblik van ruim 18 liter inhoud wordt de vloeistof voor het onderdompelen (loodarsenaat-zeep-emulsie) het beste in het veld, op de plaats waar geplant wordt, klaar gemaakt; op 18 liter water 250 gr. loodarsenaat en 50 gr. zachte zeep (wat ongeveer overeenkomt met 1.4% loodarsenaat en 0.3% zeep). Het beste wordt eerst het loodarsenaatpoeder met een weinig water tot een gelijkmatige dunne brij aangemaakt, dan in de geheele hoeveelheid van 18 liter goed omgeroerd en het laatst de reeds eerder in een weinig water opgeloste zeep eraan toegevoegd.

De uitgetrokken bibit wordt in losse kleine bosjes van ongeveer 15-25 stuks met de hand vlak bij de wortels samen gepakt en met uitsluiting der wortels in de vloeistof gedompeld, waarbij de andere hand behulpzaam is om alle blaadjes goed en gelijkmatig in de vloeistof onder te dompelen. Eenige op- en neer of heen- en weerbewegingen van het bundeltje in de vloeistof heeft het doel, om eventueele lucht-bellen tusschen de bladeren weg te nemen en de gelijkmatige bevochtiging van alle ondergedompelde plantendeelen te bereiken. De zoo behandelde planten worden direct uit de vloeistof genomen, het afdruipende water niet al te sterk afgeschud en de bibit los in de voor het uitplanten klaar staande mand gelegd.

Verder moet bij de onderdompeling de vloeistof dikwijls goed omgeroerd worden, omdat het loodarsenaatmengsel tamelijk vlug naar den bodem zinkt; ook moet erop gelet worden, dat er niet te veel aarde van de wortels in de vloeistof valt, waardoor de loodarsenaat-zeep-emulsie vuil gemaakt wordt.

Bij het gieten van de versch uitgeplantte, door de indompelingsmethode behandelde planten, moet als eenigste voorzichtigheid erop gelet worden, dat alleen op de aarde gegoten wordt,* opdat het door het onderdompelen verkregen giftlaagje er niet door het gietwater wordt afgespoeld.

Op deze manier worden alle bladeren, ook aan den onderkant, alsnog in het bizonder de stengels die boven den grond uitsteken, met een voldoend en gelijkmatig giftlaagje in de eerste dagen na het uitplanten tegen vraat beschermd.

Betreffend den toestand van de plant diene erop gelet, dat het niet goed is, sterk verwelkte, reeds uren tevoren uitgetrokken bibits onder te dompelen of omgekeerd de versch ondergedompelde bibits urenlang te laten liggen en daardoor sterk te laten verwelken.

Zooals bekend, is het bij het overplanten van de bibit in het veld ook zonder onderdompelen telkens noodig een zeker percentage bibit, eenige dagen na het planten, na te planten, een feit dat met verschillende omstandigheden, zooals: wijze van planten, grondsoorten, hoedanigheid der bibit enz. enz. in verband staat. Zooals reeds eerder (pag 4) vermeld, brengt de toepassing van loodarsenaat een zeker percentage schade aan de tabak mede; het is dus bij voorbaat aan te nemen, dat op het oogenblik van een zoover gaande verzwakking van de bibit, als dat bij het uitplanten in het veld het geval is, onder ongunstige omstandigheden een samenwerken van beide schaden bij de bibit optreden kan. Mijne desbetreffende waarnemingen op verschillende ondernemingen bij een verschillende wijze van de toepassing van het onderdompelen bij het uitplanten (met betrekking tot den tijd van het trekken, onderdompelen, liggen laten en uitplanten) gaven als vergelijkings-cijfers de volgende.

%-getallen der later nageplante bibit in den aanplant:

uitgeplante bibit, niet ondergedompeld:	1.5 %	2.6 %	3 %
„ „ ondergedompeld:	2 %	5.5 %	4.8 %

* wat overigens allang reeds uit andere overwegingen als vereischt beschouwd wordt

De hoogste in een geval waargenomen schade-cijfers waren: 10.2%, 15.5% en 18.8%. Vergelijkt men deze getallen met de op de vorige bladzijde aangehaalde 50—80% ige vraatvermindering, dan is de verschillende beoordeeling, welke het onderdompelen van de zijde der practijk, ondervonden heeft, verklaarbaar. Op ondernemingen met hooge vraat-cijfers in den eersten veldtijd wordt de hierboven besproken „dipping-methode" zonder bezwaar met succes toegepast en de eventueele vertraging in de ontwikkeling der planten in het veld niet als nadeel gevoeld.

Ten slotte zij er nog aan herinnerd, dat ook na de tot nu toe toegepaste „zware witbespuiting" van de bibit op de zaadbedden daags voor het uitplanten, naderhand in het veld herhaaldelijk schade aan de planten waargenomen is, vanzelfsprekend zonder het voordeel van de verbeterde beschutting tegen vraat verkregen door het onderdompelen. Voor de juiste toepassing van het onderdompelen diene als leidraad: „zoo mogelijk vlug opdrogen van de indompelingsvloeistof op de zoo min mogelijk verwelkte planten".